

(11)Publication number : 11-259446
(43)Date of publication of application : 24.09.1999

51)Int.Cl.

G06F 15/18
G06F 9/44
G06T 15/70

21)Application number : 10-082626
22)Date of filing : 12.03.1998

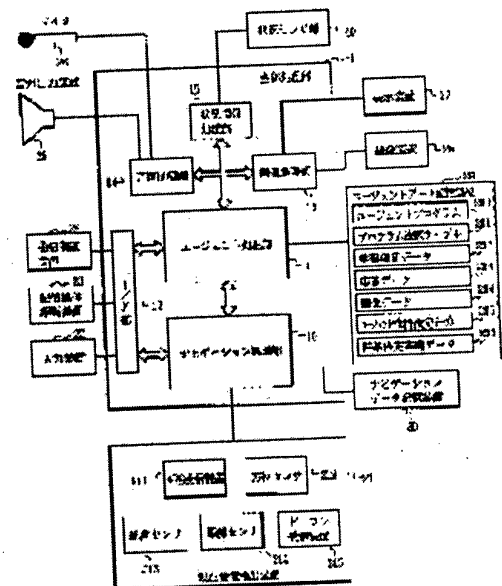
(71)Applicant : AQUEOUS RESERCH:KK
(72)Inventor : KUBOTA TOMOKI
HORI KOJI
MATSUDA MANABU
ADACHI KAZUhide
MUKAI KOJI

54) AGENT DEVICE

57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To attain communication with a driver by allowing an agent to operate an action corresponding to characteristics decided according to each kind of condition by deciding the characteristics and action of an agent personified based on the situation of a vehicle and user information.

SOLUTION: A navigation processing part 10 retrieves a route upto a set destination, and guides it with a voice or picture display. A picture processing part 13 processes the output of a picture such as an agent picture or a map picture or an inputted picture. A voice controlling part 14 controls the output of a voice such as an agent voice or a route guidance voice or an inputted voice. A situation information processing part 15 processes the detected data of each kind of situation related with a vehicle or a driver. An agent processing part 11 decides the characteristics of an agent who is allowed to appear in a vehicle according to the user information or the situation of the vehicle or the like, and learns the situation of the vehicle or the past countermeasure of the driver for operating proper conversation or control according to the characteristics of the agent.



LEGAL STATUS

17.02.2005

[Date of request for examination]
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-259446

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月24日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	F I
G 0 6 F 15/18	5 5 0	G 0 6 F 15/18 5 5 0 Z
9/44	5 5 2	9/44 5 5 2
G 0 6 T 15/70		15/62 3 4 0 K

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願平10-82626

(22) 出願日 平成10年(1998) 3月12日

(71) 出願人 591261509

株式会社エクス・リサーチ
東京都千代田区外神田 2 丁目19番12号

(72) 発明者 窪田 智氣

東京都千代田区外神田 2 丁目19番12号 株
式会社エクス・リサーチ内

(72) 発明者 堀 孝二

東京都千代田区外神田 2 丁目19番12号 株
式会社エクス・リサーチ内

(72) 発明者 松田 学

東京都千代田区外神田 2 丁目19番12号 株
式会社エクス・リサーチ内

(74) 代理人 弁理士 川井 隆 (外 1 名)

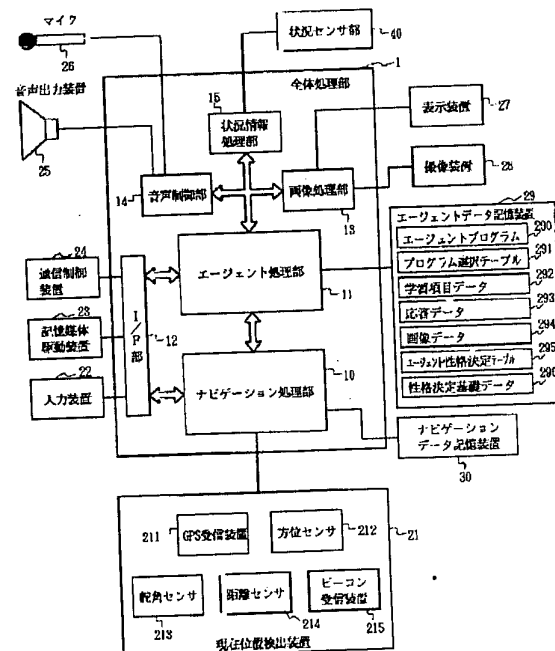
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エージェント装置

(57) 【要約】

【課題】 擬人化されたエージェントの性格を運転者毎に決定し、その性格毎に異なったコミュニケーションをすることが可能な車両を提供する。

【解決手段】 擬人化されたエージェントを出現させる際、エージェントが運転者に対応した性格を備えるようにし、例えば、世話好き、控えめ等の性格を状況に応じて変化させることで、より人間的なシステムとする。エージェントの性格は、ユーザに関する各種情報(年齢、性別、性格、趣味等)や車両状況(車種、天候、時間帯等)からエージェント性格決定テーブルに従って決定する。エージェントは、決定した性格、車両自体、運転者、同乗者、対向車等を含む車両の状況の判断と学習(状況の学習、運転者の応答や反応等も含む)をする。そして、各時点での車両状況とそれまでの学習結果から、エージェントが運転者や車両に対して様々なバリエーションをもった対応(行為=行動と音声)をする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 擬人化されたエージェントを車両内に出現させるエージェント出現手段と、車両の状況を判断する状況判断手段と、ユーザに関する情報を取得するユーザ情報取得手段と、前記状況判断手段による所定の状況及び前記ユーザ情報取得手段で取得された所定ユーザ情報の少なくとも一方に基づいて、前記エージェントの性格を決定する性格決定手段と、この性格決定手段により決定された性格と前記状況判断手段により判断された状況とから、エージェントの行為を決定する行為決定手段と、この行為決定手段で決定された行為を前記エージェント出現手段により出現されるエージェントに行わせるエージェント制御手段と、を具備することを特徴とするエージェント装置。

【請求項2】 前記状況判断手段による所定の状況を記憶することで学習する学習手段を有し、前記行為決定手段は、この学習手段による学習結果を含めて前記エージェントの行為を決定することを特徴とする請求項1に記載のエージェント装置。

【請求項3】 前記性格決定手段は、車種、起動回数、ユーザの年齢、ユーザの性別、ユーザの趣味、ユーザの性格、天候、時間帯、及び習熟度のうちの少なくとも1つの情報に基づいて前記エージェントの性格を決定することを特徴とする請求項1に記載のエージェント装置。

【請求項4】 前記行為決定手段は、前記エージェントの行為として、前記性格決定手段で決定された性格に応じて、異なる行動と発声を決定することを特徴とする請求項1に記載のエージェント装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、エージェント装置に係り、例えば、擬人化されたエージェントを相手に車両内での会話等が可能なコミュニケーション機能を備えたエージェント装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来車両内において、運転者による走行環境を向上させるようにしたものとして、ラジオやカセットテーププレーヤが搭載されている。また、車両に搭載したアマチュア無線機や携帯電話等の無線通信機器を使用して、車両外の知人等との会話を楽しむことで、走行環境を向上させるようにした車両もある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 このように従来の車両におけるラジオ等では運転者に対して一方向の情報提示にすぎず、双方向の会話等をすることができなかった。一方、携帯電話等による場合には会話をすることができ、コール待ち、ダイヤル等によって通話相手を探さなければならなかった。たとえ、通話相手が見つかった

としても、車両の状況といった運転者の一方的な都合にあわせた、適切な会話をしてくれるわけではなかった。このように、従来の車両には、車両の過去の状態などの履歴・運転者の状態に応じて、擬人化されたエージェントが存在しないため、車両が愛着のわかないただの乗り物としての道具でしか役割を持たない場合もあった。

【0004】 なお、運転者に対する情報の伝達を、人間の表情や動作などにより行うようにした技術が特開平9-102098号公報において提示されている。しかし、この公報に記載された技術は、過去の運転者の応答等の履歴や性別、年齢等のユーザ情報などに基づいて表示が変わるわけではなく、同一の状況が生じた場合には常に同一の表示がされるものである。すなわち、限られたセンサ出力に対して常に同一の表示を行うものであり、視認性が向上された従来の計器類の範疇に入るべきものである。

【0005】 本発明は、擬人化されたエージェントの性格が各種条件によって決定され、その性格に応じた行為をエージェントがすることで運転者とのコミュニケーションをはかることが可能な車両を提供することを第1の目的とする。また、本発明は、現在の車両・運転者の状況だけでなく、過去の履歴等に基づく学習結果から擬人化されたエージェントが状況に合わせた行為をし、運転者とのコミュニケーションをはかることができる車両を提供することを第2の目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 請求項1に記載した発明では、擬人化されたエージェントを車両内に出現させるエージェント出現手段と、車両の状況を判断する状況判断手段と、ユーザに関する情報を取得するユーザ情報取得手段と、前記状況判断手段による所定の状況及び前記ユーザ情報取得手段で取得された所定ユーザ情報の少なくとも一方に基づいて、前記エージェントの性格を決定する性格決定手段と、この性格決定手段により決定された性格と前記状況判断手段により判断された状況とから、エージェントの行為を決定する行為決定手段と、この行為決定手段で決定された行為を前記エージェント出現手段により出現されるエージェントに行わせるエージェント制御手段と、をエージェント装置に具備させて前記第1の目的を達成する。

【0007】 ここで、状況判断手段は、現在または過去の状況を判断し、車両の現在位置を検出する現在位置現在検出手段を含め、車両各部の状況を検出する車載センサを含め、又は、車両外部の環境を検出するセンサを含めるようにしてもよい。また、エージェント出現手段は、画像表示手段と、画像表示手段に対し、特定のエージェントを画像表示するエージェント表示手段を含むようにしてもよい。またエージェントは、複数のエージェントの中から選択されたエージェントを出現させるようにしてもよい。さらに、エージェント出現手段は、音声

出力装置と、該音声主力装置に対し、特定のエージェントの音声出力するエージェント音声出力手段を含むようにし、音声出力手段は、複数のエージェント音声の中から選択された音声出力するようにしてもよい。さらに、エージェント制御手段は、前記行為決定手段で決定された行為に対応して、エージェントの行動を画像表示手段に画像表示し、また、前記行為決定手段で決定された行為に対応して、音声出力手段から出力される音声の音色を制御するようにしてもよい。

【0008】請求項2に記載した発明では、請求項1に記載したエージェント装置において、前記状況判断手段による所定の状況を記憶することで学習する学習手段を有し、前記行為決定手段は、この学習手段による学習結果を含めて前記エージェントの行為を決定する、ことにより前記第2の目的を達成する。ここで、学習手段は、前記状況手段が同一の状況を検出する回数により予め定められた学習結果を出力するようにしてもよい。また、学習手段は、さらに、運転者の指示内容及び応答内容の少なくとも一方を学習対象として記憶する記憶手段を備えてもよく、さらに運転者の操作を入力するスイッチを備え、前記記憶手段は該スイッチ入力的时间及び場所を記憶するようにしてもよい。さらに学習手段は、前記エージェント制御手段により実行された行為に対応した運転者の操作があったか否かを判別する判別手段を備えてもよい。

【0009】請求項3に記載した発明では、請求項1に記載したエージェント装置において、前記性格決定判断手段は、車種、起動回数、ユーザの年齢、ユーザの性別、ユーザの趣味、ユーザの性格、天候、時間帯、及び学習熟度のうちの少なくとも1つの情報に基づいて前記エージェントの性格を決定する。請求項4に記載した発明では、請求項1に記載したエージェント装置において、前記行為決定手段は、前記エージェントの行為として、前記性格決定手段で決定された性格に応じて、異なる行動と発声を決定する。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明のエージェント装置における好適な実施の形態について、図1から図11を参照して詳細に説明する。

(1) 実施形態の概要

本実施形態のエージェント装置では、擬人化されたエージェントを画像（平面的画像、ホログラフィ等の立体的画像等）により車両内に出現させる。その際、出現させるエージェントが運転者に対応した性格を備えるようにし、例えば、世話好き、控えめ等の性格を状況に応じて変化させることで、より人間的なシステムとする。エージェントの性格は、ユーザに関する各種情報（年齢、性別、性格、趣味等）や車両状況（車種、天候、時間帯等）から決定する。そして、決定したエージェントの性格、車両自体、運転者、同乗者、対向車等を含む車両の

状況の判断と学習（状況の学習だけでなく運転者の応答や反応等も含む）をし、各時点での車両状況とそれまでの学習結果に基づいて、エージェントが運転者や車両に対して様々なバリエーションをもった対応（行為＝行動と音声）をする。これにより運転者は、自己の情報を考慮して決定された性格を有する自分固有のエージェントと車両内でつき合う（コミュニケーションする）ことが可能になり、車両内での環境を快適にすることができる。ここで、本実施形態において擬人化されたエージェントとは、特定の人間、生物、漫画のキャラクター等との同一性があり、その同一性のある生物が、同一性・連続性を保つようなある傾向の出力（動作、音声により応答）を行うものである。また、同一性・連続性は特有の個性を持つ人格として表現され、電子機器内の一種の疑似生命体としてもとらえることができる。車両内に出現させる本実施形態のエージェントは、人間と同様に判断し、世話好き等の性格を有する疑似人格化（仮想人格化）された主体である。従って、同一の車両状況であっても、ユーザの情報等を考慮して決定される性格に応じてコミュニケーションの内容は異なる。例えば、急ハンドルを切った場合、エージェントの性格が泣き虫であれば怖がる動作ををお願いするような口調になるのに対して、美人秘書風の性格であれば落ち着いた対応をし諭すような口調になる。

【0011】(2) 実施形態の詳細

図1は、本実施形態におけるエージェント装置の構成を示すブロック図である。本実施形態では、コミュニケーション機能全体を制御する全体処理部1を備えている。この全体処理部は、設定した目的地までの経路を探索して音声や画像表示により案内するナビゲーション処理部10、エージェント処理部11、ナビゲーション処理部10とエージェント処理部11に対するI/F部12、エージェント画像や地図画像等の画像出力や入力画像を処理する画像処理部13、エージェント音声や経路案内音声等の音声出力や入力される音声を制御する音声制御部14、及び車両や運転者に関する各種状況の検出データを処理する状況情報処理部15を有している。エージェント処理部11は、ユーザ情報や車両の状況等から車両内に出現させるエージェントの性格を決定すると共に、車両の状況や運転者による過去の応対等を学習して適切な会話や制御をエージェントの性格に応じて行うようになっている。

【0012】ナビゲーション処理部10とエージェント処理部11は、データ処理及び各部の動作の制御を行うCPU（中央処理装置）と、このCPUにデータバスや制御バス等のバスラインで接続されたROM、RAM、タイマ等を備えている。両処理部10、11はネットワーク接続されており、互いの処理データを取得することができるようになっている。ROMはCPUで制御を行うための各種データやプログラムが予め格納されたリ

ドオンリーメモリであり、RAMはCPUがワーキングメモリとして使用するランダムアクセスメモリである。

【0013】本実施形態のナビゲーション処理部10とエージェント処理部11は、CPUがROMに格納された各種プログラムを読み込んで各種処理を実行するようになっている。なお、CPUは、記録媒体駆動装置23にセットされた外部の記録媒体からコンピュータプログラムを読み込んで、エージェント記憶装置29やナビゲーションデータ記憶装置、図示しないハードディスク等のその他の記憶装置に格納（インストール）し、この記憶装置から必要なプログラム等をRAMに読み込んで（ロードして）実行するようにしてもよい。また、必要なプログラム等を記録媒体駆動装置23からRAMに直接読み込んで実行するようにしてもよい。

【0014】ナビゲーション処理部10には、現在位置検出装置21とナビゲーションデータ記憶装置30が接続され、エージェント処理部11にはエージェントデータ記憶装置29が接続され、I/F部12には入力装置22と記録媒体駆動装置23と通信制御装置24が接続され、画像処理部13には表示装置27と撮像装置28が接続され、音声制御部14には音声処理装置25とマイク26が接続され、状況情報処理部15には状況センサ部40が接続されている。

【0015】現在位置検出装置21は、車両の絶対位置（緯度、経度による）を検出するためのものであり、人工衛星を利用して車両の位置を測定するGPS（Global Positioning System）受信装置211と、方位センサ212と、舵角センサ213と、距離センサ214と、路上に配置されたビーコンからの位置情報を受信するビーコン受信装置215等が使用される。GPS受信装置211とビーコン受信装置215は単独で位置測定が可能であるが、GPS受信装置211やビーコン受信装置215による受信が不可能な場所では、方位センサ212と距離センサ214の双方を用いた推測航法によって現在位置を検出するようになっている。方位センサ212は、例えば、地磁気を検出して車両の方位を求める地磁気センサ、車両の回転角速度を検出しその角速度を積分して車両の方位を求めるガスレートジャイロや光ファイバジャイロ等のジャイロ、左右の車輪センサを配置しその出力パルス差（移動距離の差）により車両の旋回を検出することで方位の変位量を算出するようにした車輪センサ、等が使用される。舵角センサ213は、ステアリングの回転部に取り付けた光学的な回転センサや回転抵抗ボリューム等を用いてステアリングの角度 α を検出する。距離センサ214は、例えば、車輪の回転数を検出して計数し、または加速度を検出して2回積分するもの等の各種の方法が使用される。

【0016】入力装置22は、エージェントの性格を決定するための基礎情報のうち、ユーザに関する情報（年齢、性別、趣味、性格など）を入力するためのものであ

る。なお、これらユーザに関する情報は、入力装置22からユーザが入力する場合に限らず、例えば、プロ野球が好きか否か、好きな球団名等に関する各種問い合わせをエージェントがユーザに行い、ユーザの回答内容から取得するようにしてもよい。入力装置22は、本実施形態によるエージェントのその他全ての問い合わせ等に対して運転者が応答するための1つの手段でもある。入力装置22は、ナビゲーション処理における走行開始時の現在地（出発地点）や目的地（到達地点）、情報提供局へ渋滞情報等の情報の請求を発信したい車両の所定の走行環境（発信条件）、車内で使用される携帯電話のタイプ（型式）などを入力するためのものでもある。入力装置22には、タッチパネル（スイッチとして機能）、キーボード、マウス、ライトペン、ジョイスティック、赤外線等によるリモコン、音声認識装置などの各種の装置が使用可能である。また、赤外線等を利用したリモコンと、リモコンから送信される各種信号を受信する受信部を備えてもよい。リモコンには、画面上に表示されたカーソルの移動操作等を行うジョイスティックの他、メニュー指定キー（ボタン）、テンキー等の各種キーが配置される。

【0017】記録媒体駆動装置23は、ナビゲーション処理部10やエージェント処理部11が各種処理を行うためのコンピュータプログラムを外部の記録媒体から読み込むのに使用される駆動装置である。記録媒体に記録されているコンピュータプログラムには、各種のプログラムやデータ等が含まれる。ここで、記録媒体とは、コンピュータプログラムが記録される記録媒体をいい、具体的には、フロッピーディスク、ハードディスク、磁気テープ等の磁気記録媒体、メモリチップやICカード等の半導体記録媒体、CD-ROMやMO、PD（相変化書換型光ディスク）等の光学的に情報が読み取られる記録媒体、紙カードや紙テープ、文字認識装置を使用してプログラムを読み込むための印刷物等の用紙（および、紙に相当する機能を持った媒体）を用いた記録媒体、その他各種方法でコンピュータプログラムが記録される記録媒体が含まれる。

【0018】記録媒体駆動装置23は、これらの各種記録媒体からコンピュータプログラムを読み込む他に、記録媒体がフロッピーディスクやICカード等のように書き込み可能な記録媒体である場合には、ナビゲーション処理部10やエージェント処理部11のRAMや記憶装置29、30のデータ等をその記録媒体に書き込むことが可能である。例えば、ICカードにエージェント機能に関する学習内容（学習項目データ、応答データ）や、エージェントの性格を決定する際に使用するユーザ情報等を記憶させ、他の車両を運転する場合でもこの記憶させたICカードを使用することで、自分の好みに合わせて（過去の応対の状況に応じて）学習された同一性格のエージェントとコミュニケーションすることが可能にな

る。これにより、車両毎のエージェントではなく、運転者に固有な性格と学習内容のエージェントを車両内に出現させることが可能になる。

【0019】通信制御装置24は、各種無線通信機器からなる携帯電話が接続されるようになっている。通信制御部24は、電話回線による通話の他、道路の混雑状況や交通規制等の交通情報に関するデータなどを提供する情報提供局との通信や、車内での通信カラオケのために使用するカラオケデータを提供する情報提供局との通信を行うことができるようになっている。また、通信制御装置24を介して、エージェント機能に関する学習データや、エージェントの性格を決定する際に使用するユーザ情報を送受信することも可能である。

【0020】音声出力装置25は、車内に配置された複数のスピーカで構成され、音声制御部14で制御された音声、例えば、音声による経路案内を行う場合の案内音声や、エージェントの行動や性格にあわせた音声や音が出力されるようになっている。この音声出力装置25は、オーディオ用のスピーカと兼用するようによい。なお、音声制御部14は、運転者のチューニング指示の入力に応じて、音声出力装置25から出力する音声の音色やアクセント等を制御することが可能である。マイク26は、音声制御部14における音声認識の対象となる音声、例えば、ナビゲーション処理における目的地等の入力音声や、エージェントとの運転者の会話（応答等）等を入出力する音声入力手段として機能する。このマイク26は、通信カラオケ等のカラオケを行う際のマイクと兼用するようによく、また、運転者の音声を的確に収集するために指向性のある専用のマイクを使用するようによい。音声出力装置25とマイク26とでハンズフリーユニットを形成させて、携帯電話を介さずに、電話通信における通話を行えるようによい。

【0021】表示装置27には、ナビゲーション処理部10の処理による経路案内用の道路地図や各種画像情報が表示されたり、エージェント処理部11によるエージェントの各種行動（動画）が表示されたりするようになっている。また、撮像装置28で撮像された車両内外の画像も画像処理部13で処理された後に表示されるようになっている。表示装置27は、液晶表示装置、CRT等の各種表示装置が使用される。なお、この表示装置27は、例えばタッチパネル等の、前記入力装置2としての機能を兼ね備えたものとすることができる。

【0022】撮像装置28は、画像を撮像するためのCCD（電荷結合素子）を備えたカメラで構成されており、運転者を撮像する車内カメラの他、車両前方、後方、右側方、左側方を撮像する各車外カメラが配置されている。撮像装置28の各カメラにより撮像された画像は、画像処理部13に供給され、画像認識等の処理が行われ、各認識結果をエージェント処理部11によるプロ

グラム番号の決定にも使用するようになっている。

【0023】エージェントデータ記憶装置29は、本実施形態によるエージェント機能を実現するために必要な各種データ（プログラムを含む）が格納される記憶装置である。このエージェントデータ記憶装置29には、例えば、フロッピーディスク、ハードディスク、CD-ROM、光ディスク、磁気テープ、ICカード、光カード等の各種記録媒体と、その駆動装置が使用される。この場合、例えば、学習項目データ292、応答データ293、性格決定基礎データ296を持ち運びが容易なICカードやフロッピーディスクで構成し、その他のデータをハードディスクで構成するというように、複数種類の異なる記録媒体と駆動装置で構成し、駆動装置としてそれらの駆動装置を用いるようにしてもよい。

【0024】エージェントデータ記憶装置29には、エージェントプログラム290、プログラム選択テーブル291、学習項目データ292、応答データ293、図4に例示したエージェントの容姿や行動を画像表示するための画像データ294、エージェント性格決定テーブル295、性格決定基礎データ296、その他のエージェントのための処理に必要な各種のデータが格納されている。性格決定基礎データ296には、車種、ユーザの生年月日、性別、性格等といったエージェントの性格を決定するために必要とされる基礎的なデータが、各運転者毎に格納・更新（学習）されるようになっている。

【0025】学習項目データ292及び応答データ293は、運転者の運転操作や応答によってエージェントが学習した結果を格納するデータである。従って、学習項目データ292と応答データ293は、各運転者毎にそのデータが格納・更新（学習）されるようになっている。画像データ294に格納される容姿としては、人間（男性、女性）的な容姿である必要はなく、例えば、ひよこや犬、猫、カエル、ネズミ等の動物自体の容姿や人間的に図案化（イラスト化）した動物の容姿であってもよく、更にロボットの容姿や、特定のキャラクタの容姿等であってもよい。またエージェントの年齢としても一定である必要がなく、エージェントの学習機能として、最初は子供の容姿とし、時間の経過と共に成長していき容姿が変化していく（大人の容姿に変化し、更に老人の容姿に変化していく）ようにしてもよい。画像データ294には、これらの各種エージェントの容姿の画像が格納されており、運転者の好みによって入力装置22等から選択することができるようになっている。

【0026】エージェントプログラム290には、エージェント機能を実現するためのエージェント処理プログラムや、エージェントと運転者とがコミュニケーションする場合の細かな行動を表示装置27に画像表示すると共にその行動に対応した会話を音声出力装置25から出力するためのコミュニケーションプログラムがプログラム番号順に格納されている。このエージェントプログラ

ム290には、各プログラム番号の音声に対して複数種類の音声データが格納されており、運転者は前記エージェントの容姿の選択と併せて音声を入力装置22等から選択することができるようになっている。エージェントの音声としては、男性の音声、女性の音声、子供の音声、機械的な音声、動物的な音声、特定の声優や俳優の音声、特定のキャラクタの音声等があり、これらの中から適宜運転者が選択する。なお、この音声と前記容姿の選択は、適時変更することが可能である。

【0027】プログラム選択テーブル291は、エージェントプログラム290に格納されているコミュニケーションプログラムを選択するためのテーブルである。図2はプログラム選択テーブル291を表したものであり、図3はプログラム選択テーブル291で選択される各プログラム番号に対応した、エージェントの行為（行動と発声）内容を表したものである。この図2、図3で示されているプログラム番号は、エージェントプログラム290に格納されている各コミュニケーションプログラムの番号と一致している。

【0028】図4は、図2、図3のプログラム番号00001～00002により表示装置27に表示されるエージェントの「かしこまってお辞儀」行動についての画面を表したものである。この図4に示されるように、エージェントEは、口元を引き締めると共に手を膝に当てながら、お辞儀をすることでかしこまったお辞儀であることが表現されている。この行動と共にエージェントEが話す言葉（発声）は、車両状況や学習状況、エージェントの性格等によって変えられる。

【0029】エンジンの冷却水温度が低い場合には、エンジンの調子に合わせて行動「眠そうに…」が選択される。眠そうな表現として、瞼が下がった表情にしたり、あくびや伸びをした後に所定の行動（お辞儀等）をしたり、最初に目をこすったり、動きや発声を通常よりもゆっくりさせたりすることで表すことができる。これらの眠そうな表現は、常に同一にするのではなく、行動回数等を学習することで適宜表現を変更する。例えば、3回に1回は目をこすり（A行動）、10回に1回はあくびをするようにし（B行動）、それ以外では瞼を下がった表情（C行動）にする。これらの変化は、行動Bや行動Cの付加プログラムを行動Aの基本プログラムに組み合わせることで実現される。そして、どの行動を組み合わせるかについては、基本となる行動Aのプログラム実行回数を学習項目として計数しておき、回数に応じて付加プログラムを組み合わせるようにする。また、行動「元氣よく」を表現する場合には、音声の抑揚を大きくしたり、エージェントEを走りながら画面に登場させたりすることで表現する。

【0030】図2に表示された各項目は各、プログラム番号を選択するための選択条件を表したもので、状態センサ40により検出される車両や運転者の各種状況から

決定される項目（時間、起動場所、冷却水温、シフトポジション位置、アクセル開度等）と、学習項目データ292や応答データ293に格納されている学習内容から決定される項目（今日のIG ON回数、前回終了時からの経過時間、通算起動回数等）と、エージェント性格決定テーブル295により決定されるエージェントの性格とがある。プログラム選択テーブル291中で、これら全項目を満足するプログラムは必ず一義的に決定できるようになっている。なお、テーブル中で「○」印は、そのプログラム番号が選択されるために満たす必要がある項目を示し、「－」印、「無印」はそのプログラムの選択には考慮されない項目を示している。

【0031】図2、図3では、イグニッションをONにした場合のコミュニケーション（挨拶）に関連する行為と選択条件について記載しているが、その他各種行為（行動と発声）を規定するプログラムを選択するためのプログラム番号と選択条件も種々規定されている。例えば、急ブレーキが踏まれたことを条件として、エージェントが「しりもち」をついたり、「たたら」を踏んだりする行動をとったり、驚き声をだすようなプログラムも規定されている。エージェントによる各行動の選択は急ブレーキに対する学習によって変化するようにし、例えば、最初の急ブレーキから3回目までは「しりもち」をつき、4回目から10回目までは「たたら」を踏み、10回目以降は「片足を一步前にだすだけで踏ん張る」行動を取るようにし、エージェントが急ブレーキに対して段階的に慣れるようにする。そして、最後の急ブレーキから1週間の間隔があいた場合には、1段階後退するようにする。そして、これらのエージェントの各行為については、エージェント性格決定テーブル295に基づいて決定される性格によって異なる場合と、同一の場合がある。例えば、「たたら」を踏む場合でも、エージェントの性格が「泣き虫」である場合にはべそをかきながらであり、性格が「美人秘書風」である場合には落ち着いたであり、「女子高生風」である場合には跳ねるような感じに行動することになる。この場合の発声も、「いゃ～ん」（泣き虫）、「おや？」（美人秘書）、「おっとっ！」（女子高生風）といったように異なる発声になる。

【0032】図1における、学習項目データ292と応答データ293は共にエージェントの学習により格納、更新されるデータであり、その内容がそれぞれ図5、図6に概念的に示されている。学習項目データ292には、図5に示されるように、プログラム選択テーブル291（図2）の選択条件を決定する通算起動回数、前回終了日時、今日のイグニッションON回数、前5回の給油時残量等が格納され、選択条件により選択されたプログラムを起動するか否か（お休みするか否か）を決定するためのお休み回数／日時、デフォルト値、その他のデータが格納される。

【0033】通算起動回数には、イグニッションを起動した通算回数が格納され、イグニッションがONされる毎にカウントアップされる。前回終了日時には、イグニッションをOFFにする毎にその日時に格納される。今日のイグニッションON回数には、その日におけるイグニッションONの回数と、1日の終了時間が格納される。イグニッションがONされる毎にカウントアップされるが、1日が終了するとデータが“0”に初期化される。1日の終了時間はデフォルト値として24:00が格納されている。この時間はユーザ（運転者）の生活パターンによって変更することが可能である。時間が変更された場合には、変更後の時間が格納される。

【0034】前5回の給油残量には、燃料（ガソリン）を給油する直前に検出された燃料の残量が格納され、新たに給油される毎に各データが左側にシフトされ（最も古い最左のデータが削除される）今回給油直前の残量が一番右側に格納される。このデータは、後述する燃料検出センサ415の検出値G1が、全5回分の給油残量の平均値G2以下（ $G1 \leq G2$ ）になった場合に、エージェントEが表示装置27に現れて給油を促す行動が表示装置27に表示され、「おなかが減ったなあ！ガソリンがほしいな！」等の音声で音声出力装置25から出力される。

【0035】お休み回数／日時には、該当するコミュニケーションプログラムが選択されたとしても実行せずにお休みした回数等が各プログラム番号毎に格納される。このお休み回数／日時は、例えば後述するエアコンの停止を提案するエージェントの行為（プログラム番号00123）のように、学習項目としてお休み項目が設定されているエージェント行為について格納される。エージェントの提案や会話に対する運転者の応答が、拒否（拒絶）であった場合や無視（又は無応答）であった場合、コミュニケーションプログラムに応じて選択的に「お休み」が設定される。

【0036】デフォルト値には、時間、回数、温度、車速、日時等の各項目に対する初期設定値が格納されており、前記した1日の終了時間のように学習項目の中で変更された値を初期値に戻す場合に使用される。学習項目データ292に格納されるその他のデータとしては、例えば、運転者やその関係者の誕生日（これはユーザ入力項目である）、祭日とその言われ、クリスマス、バレンタインデー、ホワイトデー等のイベント日などが格納される。各イベント日に応じた特別メニューのコミュニケーションプログラムも用意されており、例えば、クリスマスにはサンタクロースに変装したエージェントが現れる。

【0037】図6の応答データ293には、エージェントの行為に対するユーザの応答の履歴が、ユーザ応答を学習項目とする各コミュニケーションプログラム番号毎に格納される。ユーザ応答データは、図6（A）のコミ

ュニケーションプログラム番号00123、00125のように最新の応答日時と応答内容が所定回分（プログラム番号00123は2回分）格納されるものと、プログラム番号00124のように最新の応答内容のみが1回分格納される（従って応答がある毎に更新される。）ものと、最新の応答内容のみが所定回分格納されるものと、最新の日時と応答内容が一回分格納されるものと、最新の日時だけが1回分または所定回分格納されるもの等がある。図6（A）中表示された記号A、B、Cは応答内容を表すもので、同図（B）に示すように、記号Aが無視された場合、記号Bが拒絶された場合、記号Cが受容された場合を表す。運転者の応答内容については、マイク26から入力される運転者の音声に対する音声認識の結果や、入力装置による入力結果から判断される。なお、本実施形態では運転者の応答を無視、拒絶、受容の3パターンに分類しているが、「強く拒絶」、「怒られた」、「喜ばれた」を新たに加えるようにしてもよい。この場合、新たに加えた応答により、学習項目データ292（例えば、お休み回数等）や応答データ293を追加変更する。

【0038】図7は、エージェント性格決定テーブル295を表したものである。このテーブル右側に示されるように、エージェントの性格としては、世話好き、ひかえめ、泣き虫、正義感が強い、美人秘書風、優秀なマネージャー風、女子高生風等の各種性格がある。例えば、性格が美人秘書風である場合、操作説明、落ち着いた対応、スケジュール管理、操作代行、諭すように注意を促す、等の行動が比較的多くなる。これらのエージェントの性格は、図7に示すように、車種や起動回数等の車両状態、ユーザの年齢、性別、趣味、性格等のユーザ情報、その日の天候、その時点での時間帯等といった各種項目に基づいて決定されるようになっている。これらの各項目は、ユーザ自らの入力（システム導入の初期、使用后所定期間が経過した適当な時期等の入力）により取得したり、エージェントが未取得項目について一括して（又は必要に応じて個別に）問いかけてその応答として取得したり、また、運転者の車両の操作や外部機器等から取得する。取得した各項目のうち、起動回数等の学習項目データ292に格納されるデータや、天気、時間帯等の状況センサ40での検出項目を除いた性格決定基礎データは、性格決定基礎データ296の格納部に格納されるようになっている。

【0039】図8は、ナビゲーションデータ記憶装置30（図1）に格納されるデータファイルの内容を表したものである。図8に示されるように、ナビゲーションデータ記憶装置30には経路案内等で使用される各種データファイルとして、通信地域データファイル301、描画地図データファイル302、交差点データファイル303、ノードデータファイル304、道路データファイル305、探索データファイル306、写真データファ

イル307が格納されるようになっている。このナビゲーションデータ記憶装置4は、例えば、フロッピーディスク、ハードディスク、CD-ROM、光ディスク、磁気テープ、ICカード、光カード等の各種記録媒体と、その駆動装置が使用される。なお、ナビゲーションデータ記憶装置4は、複数種類の異なる記録媒体と駆動装置で構成するようにしてもよい。例えば、検索データファイル46を読み書き可能な記録媒体（例えば、フラッシュメモリ等）で、その他のファイルをCD-ROMで構成し、駆動装置としてそれらの駆動装置を用いるようにする。

【0040】通信地域データファイル301には、通信制御装置24に接続され又は無接続で車内において使用される携帯電話が、車内から通信できる地域を表示装置5に表示したり、その通信できる地域を経路探索の際に使用するための通信地域データが、携帯電話のタイプ別に格納されている。この携帯電話のタイプ別の各通信地域データには、検索しやすいように番号が付されて管理され、その通信可能な地域は、閉曲線で囲まれる内側により表現できるので、その閉曲線を短い線分に分割してその屈曲点の位置データによって特定する。なお、通信地域データは、通信可能地を大小各種の四角形エリアに分割し、対角関係にある2点の座標データによりデータ化するようにしてもよい。通信地域データファイル301に格納される内容は、携帯電話の使用可能な地域の拡大や縮小に伴って、更新できるのが望ましく、このために、携帯電話と通信制御装置24を使用することにより、情報提供局との間で通信を行なって、通信地域データファイル301の内容を最新のデータと更新できるように構成されている。なお、通信地域データファイル301をフロッピーディスク、ICカード等で構成し、最新のデータと書換えを行うようにしても良い。描画地図データファイル302には、表示装置27に描画される描画地図データが格納されている。この描画地図データは、階層化された地図、例えば最上位層から日本、関東地方、東京、神田といった階層ごとの地図データが格納されている。各階層の地図データは、それぞれ地図コードが付されている。

【0041】交差点データファイル303には、各交差点を特定する交差点番号、交差点名、交差点の座標（緯度と経度）、その交差点が始点や終点になっている道路の番号、および信号の有無などが交差点データとして格納されている。ノードデータファイル304には、各道路における各地点の座標を指定する緯度、経度などの情報からなるノードデータが格納されている。すなわち、このノードデータは、道路上の一地点に関するデータであり、ノード間を接続するものをアークと呼ぶと、複数のノード列のそれぞれの間をアークで接続することによって道路が表現される。道路データファイル305には、各道路を特定する道路番号、始点や終点となる交差

点番号、同じ始点や終点を持つ道路の番号、道路の太さ、進入禁止等の禁止情報、後述の写真データの写真番号などが格納されている。交差点データファイル303、ノードデータファイル304、道路データファイル305にそれぞれ格納された交差点データ、ノードデータ、道路データからなる道路網データは、経路探索に使用される。

【0042】探索データファイル306には、経路探索により生成された経路を構成する交差点列データ、ノード列データなどが格納されている。交差点列データは、交差点名、交差点番号、その交差点の特徴的風景を写した写真番号、曲がり角、距離等の情報からなる。また、ノード列データは、そのノードの位置を表す東経、北緯などの情報からなる。写真データファイル307には、各交差点や直進中に見える特徴的な風景等を撮影した写真が、その写真番号と対応してデジタル、アナログ、またはネガフィルムの形式で格納されている。

【0043】図9は、状況センサ部40を構成する各種センサを表したものである。図9に示すように状況センサ部40は、イグニッションセンサ401、車速センサ402、アクセルセンサ403、ブレーキセンサ404、サイドブレーキ検出センサ405、シフト位置検出センサ406、ウィンカー検出センサ407、ワイパー検出センサ408、ライト検出センサ409、シートベルト検出センサ410、ドア開閉検出センサ411、同乗者検出センサ412、室内温度検出センサ413、室外温度検出センサ414、燃料検出センサ415、水温検出センサ416、ABS検出センサ417、エアコンセンサ418、体重センサ419、前車間距離センサ420、後車間距離センサ421、体温センサ422、心拍数センサ423、発汗センサ424、脳波センサ425、アイトレーサ426、赤外線センサ427、その他のセンサ（タイヤの空気圧低下検出センサ、ベルト類のゆるみ検出センサ、窓の開閉状態センサ、クラクションセンサ、室内湿度センサ、室外湿度センサ、油温検出センサ、油圧検出センサ等）428等の車両状況や運転者状況、車内状況等を検出する各種センサを備えている。これら各種センサは、それぞれのセンシング目的に応じた所定の位置に配置されている。なお、これらの各センサは独立したセンサとして存在しない場合には、他のセンサ検出信号から間接的にセンシングする場合を含む。例えば、タイヤの空気圧低下検出センサは、車輪速センサの信号の変動により間接的に空気圧の低下を検出する。

【0044】イグニッションセンサ401は、イグニッションのONとOFFを検出する。車速センサ402は、例えば、スピードメータケーブルの回転角速度又は回転数を検出して車速を算出するもの等、従来より公知の車速センサを特に制限なく用いることができる。アクセルセンサ403は、アクセルペダルの踏み込み量を検

出する。ブレーキセンサ404は、ブレーキの踏み込み量を検出したり、踏み込み力や踏み込む速度等から急ブレーキがかけられたか否かを検出する。サイドブレーキ検出センサ405は、サイドブレーキがかけられているか否かを検出する。シフト位置検出センサ406は、シフトレバー位置を検出する。ウィンカー検出センサ407は、ウィンカの点滅させている方向を検出する。ワイパー検出センサ408は、ワイパーの駆動状態(速度等)を検出する。ライト検出センサ409は、ヘッドランプ、テールランプ、フォグランプ、ルームランプ等の各ランプの点灯状態を検出する。シートベルト検出センサ410は、運転者、及び同乗者(補助席、後部座席)がシートベルトを着用しているか否かを検出する。着用していない場合には適宜(嫌われない程度に)エージェントが現れ、警告、注意、コメント等(学習により程度を変更する)を行う。

【0045】ドア開閉検出センサ411は、ドアの開閉状態を検出し、いわゆる半ドアの場合には、エージェントがその旨を知らせる。ドア開閉検出センサ411は、運転席ドア、助手席ドア、後部運転席側ドア、後部助手席側ドア等の、車種に応じた各ドア毎の開閉を検出できるようにになっている。同乗者検出センサ412は、助手席や後部座席に同乗者が乗っているか否かを検出するセンサで、撮像装置28で撮像された車内の画像から検出し、または、補助席等に配置された圧力センサや、体重計により検出する。室内温度検出センサ413は室内の気温を検出し、室外温度検出センサ414は車両外の気温を検出する。燃料検出センサ415は、ガソリン、軽油等の燃料の残量を検出する。給油時直前における過去5回分の検出値が学習項目データ292に格納され、その平均値になった場合にエージェントが給油時期であることを知らせる。

【0046】水温検出センサ416は、冷却水の温度を検出する。イグニッションON直後において、この検出温度が低い場合には、エージェントが眠そうな行為をする場合が多い。逆に水温が高すぎる場合にはオーバーヒートする前に、エージェントが「だるそう」な行動と共にその旨を知らせる。ABS検出センサ417は、急ブレーキによるタイヤのロックを防止し操縦性と車両安定性を確保するABSが作動したか否かを検出する。エアコンセンサ418は、エアコンの操作状態を検出する。例えば、エアコンのON・OFF、設定温度、風量等が検出される。体重センサ419は、運転者の体重を検出するセンサである。この体重から、または、体重と撮像装置28の画像から運転者を特定し、その運転者との関係で学習したエージェントを出現させるようにする。すなわち、特定した運転者に対してエージェントが学習した、学習項目データ292と応答データ293を使用することで、その運転者専用のエージェントを出現させるようにする。前車間距離センサ420は車両前方の他車

両や障害物との距離を検出し、後車間距離センサ421は後方の他車両や障害物との距離を検出する。

【0047】体温センサ422、心拍数センサ423、発汗センサ424は、それぞれ運転者の体温、心拍数、発汗状態を検出するセンサで、例えば、ハンドル表面に各センサを配置し運転者の手の状態から検出する。または、体温センサ422として、赤外線検出素子を使用したサーモグラフィーにより運転者の各部の温度分布を検出するようにしても良い。脳波センサ425は、運転者の脳波を検出するセンサで、例えば α 波や β 波等を検出して運転者の覚醒状態等を調べる。アイトレーサ426は、ユーザの視線の動きを検出し、通常運転中、車外の目的物を捜している、車内目的物をさがしている、覚醒状態等を判断する。赤外線センサ427は、ユーザの手の動きや顔の動きを検出する。

【0048】次に、以上のように構成された本実施形態の動作について説明する。図9は本実施形態のエージェントによる処理のメイン動作を表したフローチャートである。エージェント処理部11は、イグニッションがONされたことがイグニッションセンサ401で検出されると、まず最初に初期設定を行う(ステップ11)。初期設定としては、RAMのクリア、各処理用のワークエリアをRAMに設定、プログラム選択テーブル291(図2)のRAMへのロード、フラグの0設定、等の処理が行われる。なお、本実施形態のエージェント処理では、その処理の開始をイグニッションONとしたが、例えばドア開閉検出センサ411によりいずれかのドアの開閉が検出された場合に処理を開始するようにしてもよい。

【0049】次に、エージェント処理部11は、運転者の特定を行う(ステップ12)。すなわち、エージェント処理部11は、運転者から先に挨拶がかけられたときにはその声を分析して運転者を特定したり、撮像した画像を分析することで運転者を特定したり、体重センサ419で検出した体重から運転者を特定したり、設定されたシート位置やルームミラーの角度から運転者を特定したりする。なお、特定した運転者については、後述のエージェントの処理とは別個に、「〇〇さんですか?」等の問い合わせをする特別のコミュニケーションプログラムが起動され、運転者の確認が行われる。

【0050】運転者が特定されると、次にエージェント処理部11は、現在の状況を把握する(ステップ13)。すなわち、エージェント処理部11は、状況情報処理部15に状況センサ部40の各センサから供給される検出値や、撮像装置28で撮像した画像の処理結果や、現在位置検出装置21で検出した車両の現在位置等のデータを取得して、RAMの所定エリアに格納し、格納したデータから現在状況の把握を行う。例えば、水温検出センサ416で検出された冷却水の温度が t_1 である場合、エージェント処理部11は、この温度 t_1 をR

AMに格納すると共に、 t_1 が所定の閾値 t_2 以下であれば、車両の現在の状態として冷却水温(図2参照)は低い状態であると把握する。現在の状況としては、他にマイク26からの入力に基づいて音声認識した運転者の要求、例えば、「〇〇〇番に電話をしてくれ。」や「この辺のレストランを表示してくれ。」や「CDをかけてくれ。」等の要求も現在の状況として把握される。この場合、認識した音声に含まれるワード「CD」「かけて」等がプログラム選択テーブル291(図2)の選択条件(横軸項目)になる。さらにエージェント処理部11は、現在状況として、エージェントデータ記憶装置29の学習項目データ292と応答データ293をチェックすることで、エージェントがこれまでに学習してきた状態(学習データ)を把握する。

【0051】エージェント処理部11は、現在の状況を把握すると、図11により後で詳述するように、把握した状況に応じたエージェントの処理を行う(ステップ14)。ここでのエージェントの処理としては、エージェントによる判断、行為(行動+発声)、制御、学習、検査等の各種処理が含まれるが、把握した現在の状況によっては何も動作しない場合も含まれる。

【0052】次に、エージェント処理部11は、メイン動作の処理を終了するか否かを判断し(ステップ15)、終了でない場合には(ステップ15;N)、ステップ13に戻って処理を繰り返す。一方を終了する場合、すなわち、イグニッションがOFFされたことがイグニッションセンサ401で検出され(ステップ13)、室内灯の消灯等の終了処理(ステップ14)が完了した後(ステップ15;Y)、メイン処理の動作を終了する。

【0053】図11は、把握した状況に応じたエージェントの処理動作を表したフローチャートである。エージェント処理部11は、把握済みの現在の状況(起動回数、現在の天気、時間等)及び、エージェントデータ記憶装置29の性格決定基礎データ296から、エージェント性格決定テーブル295に従って、エージェントの性格を決定する(ステップ21)。そして、把握済みの状況と、エージェントの性格とから、図2に示したプログラム選択テーブル291に基づいて、現在の状態で起動可能なコミュニケーションプログラム(の番号)があるか否かを判断し、該当プログラムが無ければ(ステップ22;N)、メインルーチンにリターンする。一方、起動可能なコミュニケーションプログラムがある場合(ステップ22;Y)、そのプログラム番号を決定する。そして、決定したプログラム番号に対する運転者の応答履歴を応答データ293から確認し、当該プログラム番号のコミュニケーションプログラムの起動を、お休みすべき状態か否かを確認する(ステップ23)。

【0054】お休み状態ではない場合(ステップ23;N)、エージェント処理部11は、決定したプログラム

番号に対応するコミュニケーションプログラムを起動することで、図4に示された各エージェントの行為(行動と音声)に従った画像を表示装置27に表示すると共に、音声出力装置25から音声出力する(ステップ24)。これによって、現在の車両や運転者等の状況からだけでなく、過去の状況や応答に対する学習結果を反映させたコミュニケーションを、特定の性格が反映されたエージェントとの間で行うことが可能になる。

【0055】そしてエージェント処理部11は、コミュニケーションプログラムの起動によるエージェント行為に対する運転者の応答を、マイク26からの入力に基づく音声認識結果や、入力装置22からの入力結果から取得する(ステップ25)。次にエージェント処理部11は、ステップ24で起動したコミュニケーションプログラムが制御対象プログラムか否かを判断する(ステップ26)。ここで制御対象プログラムか否かは各プログラム毎に規定されており、エージェントが処理可能な行為の提案をする場合のコミュニケーションプログラム等が制御対象プログラムとして規定されている。例として、「ラジオの電源を入れましょうか?」や、お昼時にお腹が鳴る音を検出した場合に「食堂の案内をしましょうか?」といったように、「お節介」な性格のエージェントの場合の制御対象プログラムとして規定されている。

【0056】制御対象プログラムでない場合(ステップ26;N)にはステップ28に移行し、制御対象プログラムである場合(ステップ26;Y)、ステップ25で取得した運転者の応答に応じた制御を行う(ステップ27)。例えば、上記ラジオの電源を入れる提案コミュニケーションに対して、「入れて」「OK」「はい」等の提案を受容する応答が認識された場合であれば、エージェント処理部11は応答に応じた制御として、エージェントに返事をする行為(エージェントの性格に応じた行動と音声)をさせると共にラジオの電源をONにする。

【0057】そして、エージェント処理部11は、今回のコミュニケーションプログラムに関するデータを蓄積することで、エージェントに学習をさせ(ステップ28)、メインルーチンにリターンする。データの蓄積としては、例えば、コミュニケーションプログラムの起動がお休みである場合には(ステップ23;Y)、学習項目データ292の該当プログラム番号の回数欄をカウントアップさせる。ただし、学習項目データ292のお休み回数/日時欄に格納されている回数を K_a 回とし、当該プログラム番号に対する前回までの応答データ293の履歴から決まるお休み回数を K_b 回とした場合、 $K_a = K_b - 1$ であれば、今回のお休みで規定回数休んだことになる。そこで、学習項目データ292及び応答データ293の当該プログラム番号欄の(該当する位置に格納されている)データをクリアする。その他の場合(ステップ26;Nの場合、ステップ27の後)には、把握済みの現在状況(ステップ13)の中に学習項目があれ

ば学習項目データ292の値を更新し、応答内容を履歴として格納すべきプログラム番号であればステップ17で取得した応答内容を応答データ293(図6)に格納する。この応答の履歴も各プログラム番号毎に規定された所定回数分のデータが既に格納されている場合には、最も古いデータを廃棄して新しいデータを格納する。また、ステップ25により取得した応答内容にユーザの生年月日等のエージェントの性格を決定するために必要な基礎的なデータが含まれる場合(主として、起動したコミュニケーションプログラムが、性格決定基礎データを取得するための問い合わせであるような場合)には、エージェントデータ記憶装置29の性格決定基礎データ296に格納する。

【0058】次に、以上説明したエージェント処理による具体的な行為について、エージェントの性格の違いによる行為の違いの例について説明する。図12は、イグニッションON後における具体的なエージェント処理の内容を概念的に表したものである。この図12(A)に示すように、エージェント処理部11は、現在の状況として、イグニッションセンサ401で検出された状態が「ON」、現在位置検出装置21で検出された現在位置(緯度、経度)から求めた現在位置が「その他」(自宅、休憩場所以外)、等の状況がステップ13において把握済みであるものとする。また、学習項目データ292と応答データ293についてチェックした学習データとしては、今日のイグニッションON回数が「2日目」、前回終了日時が「1997. 7. 12 10:05」、通算起動回数が「30回」であるとチェック済みであるものとする。

【0059】以上の把握状態においてエージェント処理部11は、エージェント性格決定テーブル295に基づいて現在乗車中の運転者に対するエージェントの性格を判断する(ステップ21)。そして、判断されたエージェントの性格として、「美人秘書」が選択された場合と、「女子高生風」が選択された場合について説明する。エージェント処理部11は、把握状態及びエージェントの性格に基づいて、プログラム選択テーブル291から対応するコミュニケーションプログラムを選択する。すなわち、「美人秘書」の場合にプログラム番号00004、女子高生風の場合にプログラム番号000××のコミュニケーションプログラムがそれぞれ選択されたものとする(ステップ22; Y)。お休み対象で無いことを確認(ステップ23; N)したうえで、当該番号のコミュニケーションプログラムを起動し(ステップ24)、図3に対応するエージェント行為(行動と発声)が、図11(B)に示すように、行われる。すなわち、エージェントの性格が「美人秘書」である場合、表示装置27にはエージェントが図4に示すように「かしこまってお辞儀」をする連続行動の画像が複数枚表示(または動画が表示)されると共に、音声出力装置25からは

「また私、リサが御供いたします。よろしく願います。」といった音声出力される。一方、エージェントの性格が「女子高生風」の場合、「片手をあげながら、軽くお辞儀」をしながら、「またリサが御共します。よろしくネ!」といった音声出力装置から出力される。

【0060】プログラム番号00004と000××は制御対象プログラムではないので(ステップ26; N)、ステップ27をとばし、エージェントの学習として図12(C)に示すように、学習項目データ292の今日のイグニッションON回数を2回から3回に変更すると共に、通算起動回数を30回から31回に変更する(ステップ20)。その後メインルーチンにリターンする。

【0061】図13は、運転者による誤操作時における、エージェントの性格の違いによる、エージェント行為の違いを表したもので、図13(a)は図2のプログラム選択テーブル291の一部を、図13(b)は図3のプログラム番号に対応するエージェント行為の一部を表したものである。いま、運転者による誤操作として、サイドブレーキをかけたままの状態、シフトレバー位置をパーキング「P」からドライブ「D」に変更し、アクセルを踏み込んだものとする。以上の状態は、状況センサ部40の、サイドブレーキセンサ405、シフト位置構成センサ406、アクセルセンサ404においてそれぞれ検出され、現在の状況の一部として把握される(ステップ13)。そして、ステップ12で特定されている運転者に対応して決定(ステップ21)されているエージェントの性格が、「世話好き」及び「美人秘書」である場合には、プログラム番号「02000」番のコミュニケーションプログラムが、プログラム選択テーブル291で選択される。そして、エージェントの行為として、図13(b)に示されるように、「右手を後に引かれながら」の行動と共に、「サイドブレーキを引いたままよ。注意してくださいね。」というように諭すような口調で話しかける。一方、エージェントの性格が「女子高生風」である場合、プログラム番号02001のコミュニケーションプログラムが選択され、「右手を後に引かれながら」の行動と共に、「ヤダー。サイドブレーキを引いたままよ。注意してネ!」というように明るく注意する。また、性格が「泣き虫」であれば、「右手を後に引かれて泣きながら」の行動と共に、「イタイ! サイドブレーキを引いたままですよ。注意してネ!」と悲しそうに話をする。また、「ひかえめ」な性格であれば、「右手を後に引かれながら」の行動と共に、「サイドブレーキを引いたままよ。」というようにひかえめに注意する。その他、エージェントの各性格に応じた行為(行動と発声)が行われる。

【0062】以上説明したように本実施形態によれば、擬人化されたエージェントの性格を運転者毎に決定し、

その性格毎に異なったコミュニケーションをすることができる。すなわち、車両内に出現するエージェントの性格が運転者や状況（時間帯や天候）に対応して、例えば、世話好き、控えめ等の性格が状況に応じて変化するので、より人間的なエージェントシステムになる。

【0063】次に第2の実施形態について説明する。

（3）第2の実施形態の概要

この第2の実施形態では、エージェントの性格として「世話好き」と「ひかえめ」の2種類が存在し、性格の切り替えについては、運転者によるエージェントシステムの習熟度により決定される。すなわち、エージェントからの問い合わせに対する運転者の応答や操作の平均時間や取り消し回数などの各値から、エージェントシステムに対する運転者の習熟度を求める。そして、習熟度が高い（70以上）運転者に対するエージェントの性格は「ひかえめ」になり、習熟度が低い（40以下）運転者に対する性格は「世話好き」となる。世話好きなエージェントは、ひかえめなエージェントに比べ、より多くのアシスト行為や、提案行為、説明行為などを行う。

【0064】（4）第2の実施形態の詳細

図14は、本実施形態におけるエージェント装置の構成を示すブロック図である。本実施形態では、第1の実施形態と同様である構成については同一の符号を付してその説明を省略し、異なっている構成を中心に説明することとする。この実施形態では、図1に示した第1実施形態の構成のうち、エージェントデータ記憶装置29におけるエージェント性格決定テーブル295と性格決定基礎データ296が存在せず、その代わりに、習熟度データ297が格納されるようになっている。習熟度データ297には、各エージェントプログラムに対するヘルプエージェントプログラムを選択・起動させる場合に参照される習熟度を求めるためのデータと、これらのデータに基づいて求められた習熟度が格納されている。この習熟度データ297は、エージェントプログラムのうちの応答プログラムについて運転者毎に格納されており、学習により格納、更新される。そして、プログラム変換テーブル291の「エージェント性格」の項目としては、図2に示した項目のうち「世話好き」「ひかえめ」の両性格のみが存在し、これ以外の性格「泣き虫」「美人秘書」「女子高生風」等は存在しない。

【0065】図15は、習熟度データの内容を概念的に示す図である。この図15に示すように、習熟度データ297には、前5回の応答時間、応答平均時間、応答最短時間、応答取り消し回数、及びこれらの各値から求められる習熟度が格納される。前5回の応答時間は、エージェントとのコミュニケーションにおける運転者の応答までの時間であり、エージェントが問い合わせしてから、又は、次の操作が可能になってから、音声や入力操作による回答や次操作が行われるまでの時間である。起動したエージェントプログラムを含めた前5回それぞれにつ

いての時間が格納される。また、応答平均時間は、前5回の応答時間の平均値であり、応答最短時間は、前5回の応答時間のうちの最小値である。応答取り消し回数は、起動中のコミュニケーションプログラムにおける応答や操作の取り消し回数である。

【0066】習熟度は、通算起動回数0の時（初期値）は、例えば0となっており、所定の式により、それぞれ各項目毎に規定されている所定値分の習熟度が加算、または、減算されるようになっている。例えば、エージェントプログラムが起動される毎に習熟度が1点加算され、応答平均時間が基準時間を下回った場合に習熟度が2点加算され、操作最短時間が基準時間を下回った場合に習熟度が1.5点加算される。一方、応答平均時間が基準時間よりも大きい場合に習熟度が2点減算され、操作最短時間が基準時間よりも大きい場合に習熟度が1.5点減算され、及び取り消し操作がされた場合には習熟度が1点減算されて低くなるよう算出される。なお、応答平均時間、操作最短時間に対する上記各基準時間については、習熟度が加算される場合と、減算される場合とで異なる基準時間の値を使用するようにしてもよい。例えば、操作最短時間が基準時間5秒を下回った場合に習熟度1.5点加算され、基準時間15秒を越えた場合に習熟度1.5点が減算されるようにする。

【0067】次に第2の実施形態における動作について説明する。なお、第2の実施形態においても図10、図11のフローチャートに従って動作するため、各処理ステップにおいて第1の実施形態と異なる部分を中心に説明することとする。ステップ21においてエージェント処理部11は、エージェントデータ記憶装置29の習熟度データ297から、ステップ12で特定されている運転者の習熟度を取得し、その値が40以下である場合にはエージェントの性格を「世話好き」に決定し、70以上である場合にはエージェントの性格を「ひかえめ」に決定する。この決定した性格に応じたコミュニケーションプログラムが選択され（ステップ23；Y）、ステップ23以降の処理が実行される。

【0068】そしてステップ25の応答取得において、エージェント処理部11は、マイク26からの入力に基づく音声認識結果や入力装置22への入力結果から、起動されたコミュニケーションプログラムによるエージェントの行為に対する運転者の応答と、エージェントの行為が出力されてから運転者の応答を取得するまでの時間とを、取得する。

【0069】そして、ステップ287のデータの蓄積（学習）として、エージェント処理部11は、習熟度データ297（図15）を書き換える。このとき、ステップ25で取得した応答時間をもとに、前5回の応答時間は最も古いデータを破棄して新しいデータを格納し、この前5回の応答時間から応答平均時間、応答最短時間を算出する。また、応答取り消し回数は、応答取り消しが

無かった場合には0を格納する。そして、所定の式により習熟度を求め、この習熟度を格納する。

【0070】以上説明したように、本実施形態によれば、エージェントの「世話好き」「ひかえめ」といった性格がユーザ（運転者）の習熟度に応じて決められるので、ユーザの習熟の程度に応じたコミュニケーションがとられ、より人間的なエージェントシステムになる。また運転者は、エージェントに対して怒ったり、笑ったり、相談したりでき、またエージェントから積極的な提案に対してもその時々で気分に応じて応答することができる。そして、これらの運転者の行為を適切に判断、学習して運転者に対応した性格のエージェントがコミュニケーションをとるので、エージェントに対して親しみを感じ、その車両に対する愛着を増すことができる。

【0071】

【発明の効果】本発明のエージェント装置によれば、車両内において、擬人化されたエージェントの性格が各種条件によって決定され、その性格に応じた行為をエージェントがすることで運転者とのコミュニケーションをはかることができる。また、本発明は、現在の車両・運転者の状況だけでなく、過去の履歴等に基づく学習結果から擬人化されたエージェントが状況に合わせた行為をし、運転者とのコミュニケーションをはかることができる。したがって、運転者は、自己に対応した性格のエージェントとの間で会話をしたり、エージェントに窓の開閉、CDやラジオの制御、走行道路や施設の詳細な案内といった各種の制御をしてもらうことができ、車内での運転環境を快適にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態におけるコミュニケーション機能を実現するための構成を示すブロック図である。

【図2】同上、実施形態におけるプログラム選択テーブルの内容を概念的にあらわした説明図である。

【図3】同上、実施形態において、各プログラム番号に対応するエージェントの行為（行動と音声）を表した説明図である。

【図4】同上、実施形態におけるプログラム番号0001～00002の起動により表示装置に表示されるエージェントの「かしこまってお辞儀」行動についての数画面を表した説明図である。

【図5】同上、実施形態における学習項目データの内容を概念的に表した説明図である。

【図6】同上、実施形態における応答データの内容を概

念的に表した説明図である。

【図7】同上、実施形態におけるエージェント性格決定テーブルの内容を概念的に表した説明図である。

【図8】同上、実施形態におけるナビゲーションデータ記憶装置に格納されるデータファイルの内容を概念的に表した説明図である。

【図9】同上、実施形態における状況センサ部を構成する各種センサを表した説明図である。

【図10】同上、実施形態においてエージェントによるメイン動作を表したフローチャートである。

【図11】同上、実施形態によるエージェント処理の動作を表したフローチャートである。

【図12】同上、実施形態において、イグニッションON後における具体的なエージェント処理の内容を概念的に表した説明図である。

【図13】同上、運転者による誤操作時における、エージェントの性格の違いによる、エージェント行為の違いを表したもので、(a)は図2のプログラム選択テーブルの一部を、(b)は図3のプログラム番号に対応するエージェント行為の一部を表したものである。

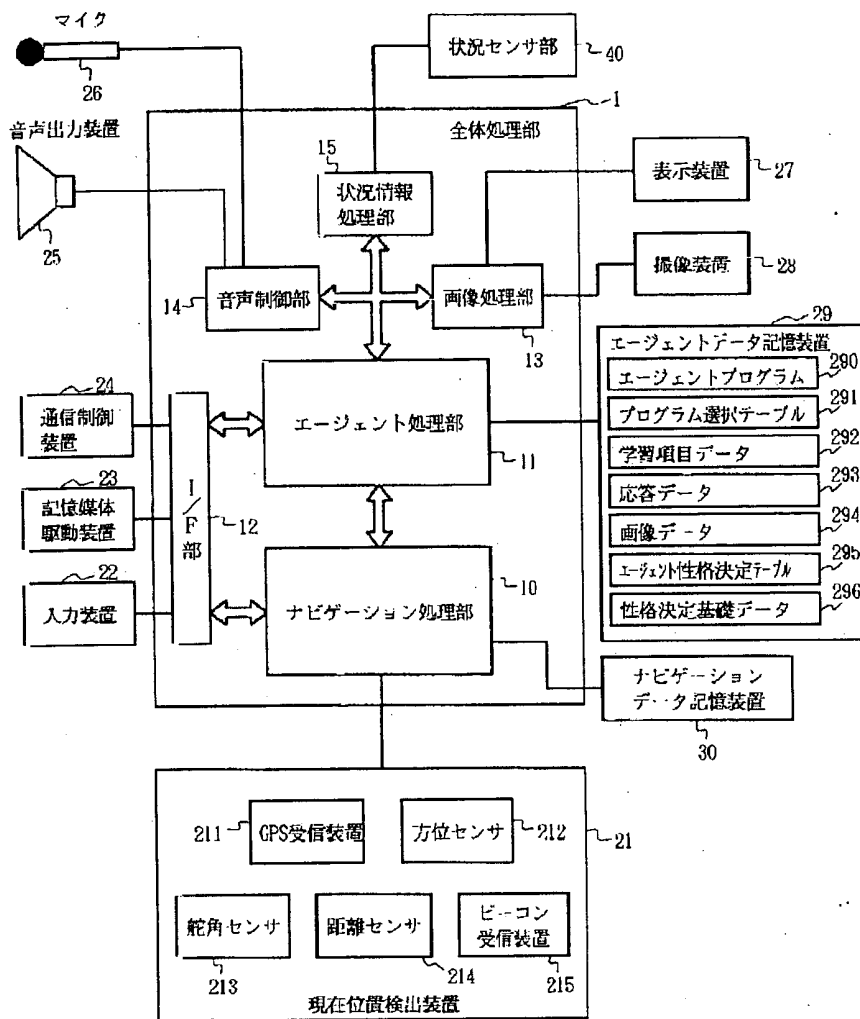
【図14】本発明の第2の実施形態におけるコミュニケーション機能を実現するための構成を示すブロック図である。

【図15】同上、第2の実施形態における習熟度データの内容を概念的に示す説明図である。

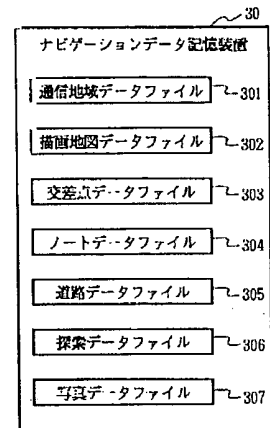
【符号の説明】

- 1 全体処理部
- 10 ナビゲーション処理部
- 11 エージェント処理部
- 12 I/F部
- 13 画像処理部
- 14 音声制御部
- 15 状況情報処理部
- 21 現在位置検出装置
- 22 入力装置
- 23 記憶媒体駆動装置
- 24 通信制御装置
- 25 音声出力装置
- 26 マイク
- 27 表示装置
- 28 撮像装置
- 29 エージェントデータ記憶装置
- 30 ナビゲーションデータ記憶装置
- 40 状況センサ部

【図1】



【図8】



【図6】

応答データ: 293

		応答データ(日時+内容)			
(A)	プログラム番号	00123	1997.07.11 11:20 C	1997.07.12 13:10 C	
		00124	C		
		00125	1996.01.25 10:05 A	1997.04.22 18:05 C	...
		...			

(B)	応答内容	記号
	無視	A
	拒絶	B
	受容	C

【図2】

[illegible]

【図15】

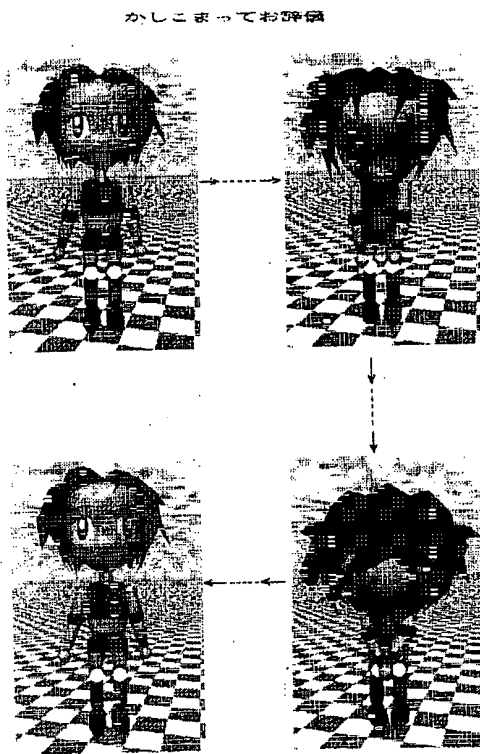
習熟度データ：297

エージェントプログラム番号					
起動フラグ					
前5回の応答時間	秒	秒	秒	秒	秒
応答平均時間					
応答最短時間					
応答取り消し回数					
習熟度					

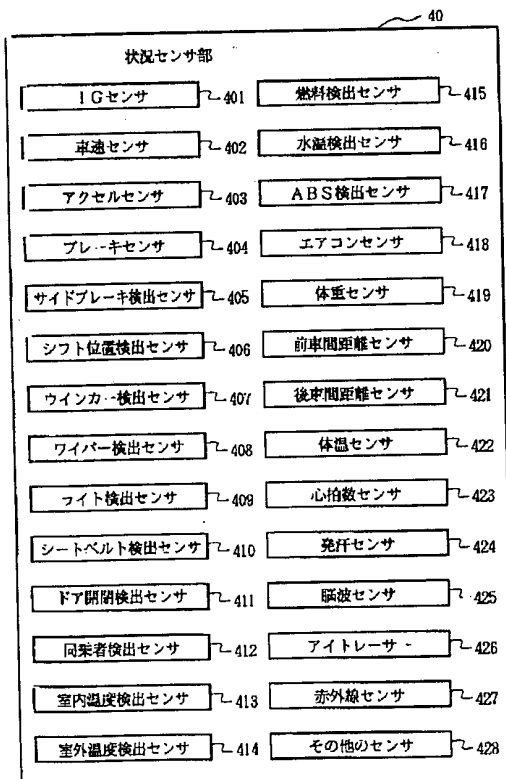
【図3】

プログラム 番号	エージェント行為	
	行 動	発 声
00001	かしこまってお辞儀	「はじめまして。私は〇〇と言います。よろしくお願ひします。」
00002	かしこまってお辞儀	「はじめまして。私は〇〇と言います。よろしくお願ひします。」
00003	かしこまってお辞儀	「また私 〇〇が御用ひいたします。よろしくお願ひします。ゆっくり休めましたか?」
00004	かしこまってお辞儀	「また私 〇〇が御用ひいたします。よろしくお願ひします。」
00005	かしこまってお辞儀	「どうかおさいましたか?」
00006	かしこまってお辞儀	「もう休憩は終わりましたか?」
00007	お辞儀	「おはようございます。私は〇〇です。よろしくお願ひします。」
.	お辞儀	「こんにちは。私は〇〇です。よろしくお願ひします。」
.	お辞儀	「こんばんは。私は〇〇です。よろしくお願ひします。」
.	お辞儀	「おはようございます。私は〇〇です。よろしくお願ひします。」
.	お辞儀	「こんにちは。私は〇〇です。よろしくお願ひします。」
.	お辞儀	「こんばんは。私は〇〇です。よろしくお願ひします。」
.	お辞儀	「また〇〇が御用ひいたします。よろしくお願ひします。ゆっくり休めましたか?」
.	お辞儀	「また〇〇が御用ひいたします。よろしくお願ひします。お疲れさまでした。」
.	お辞儀	「おはようございます。私は〇〇です。御久しぶりでですね。よろしくお願ひします。」
.	お辞儀	「こんにちは。私は〇〇です。御久しぶりでですね。よろしくお願ひします。」
.	お辞儀	「こんばんは。私は〇〇です。御久しぶりでですね。よろしくお願ひします。」
.	お辞儀	「どうかおさいましたか?」
.	お辞儀	「もう休憩は終わりましたか?」
00020	眠そうにお辞儀	「おはようございます。私は〇〇です。よろしくお願ひします。」
.	眠そうにお辞儀	「こんにちは。私は〇〇です。よろしくお願ひします。」
.	眠そうにお辞儀	「こんばんは。私は〇〇です。よろしくお願ひします。」
.	眠そうにお辞儀	「おはようございます。私は〇〇です。よろしくお願ひします。」
.	眠そうにお辞儀	「こんにちは。私は〇〇です。よろしくお願ひします。」
.	眠そうにお辞儀	「こんばんは。私は〇〇です。よろしくお願ひします。」
.	眠そうにお辞儀	「また〇〇が御用ひいたします。よろしくお願ひします。お疲れさまでした。」
.	眠そうにお辞儀	「おはようございます。私は〇〇です。御久しぶりでですね。よろしくお願ひします。」
.	眠そうにお辞儀	「こんにちは。私は〇〇です。御久しぶりでですね。よろしくお願ひします。」
.	眠そうにお辞儀	「こんばんは。私は〇〇です。御久しぶりでですね。よろしくお願ひします。」
.	元気よく	「おはよう。よろしくね。」
.	元気よく	「こんにちは。よろしくね。」
.	元気よく	「こんばんは。よろしくね。」
.	元気よく	「どーも!よろしくね。」
.	元気よく	「またよろしくね!ゆっくり休めた?」
.	元気よく	「お疲れさま。またよろしくね。」
.	元気よく	「おはよう。久しぶりだね。よろしくね。」
.	元気よく	「こんにちは。久しぶりだね。よろしくね。」
.	元気よく	「こんばんは。久しぶりだね。よろしくね。」
.	首をかしげて	「急にどうしたの?」
.	首をかしげて	「もういゝの?」
.	眠そうに	「おはよう。よろしくね。」
.	眠そうに	「こんにちは。よろしくね。」
.	眠そうに	「こんばんは。よろしくね。」
.	眠そうに	「どーも!よろしくね。」
.	眠そうに	「お疲れさま。またよろしくね。」
.	眠そうに	「おはよう。久しぶりだね。よろしくね。」
.	眠そうに	「こんにちは。久しぶりだね。よろしくね。」
.	眠そうに	「こんばんは。久しぶりだね。よろしくね。」

【図4】



【図9】

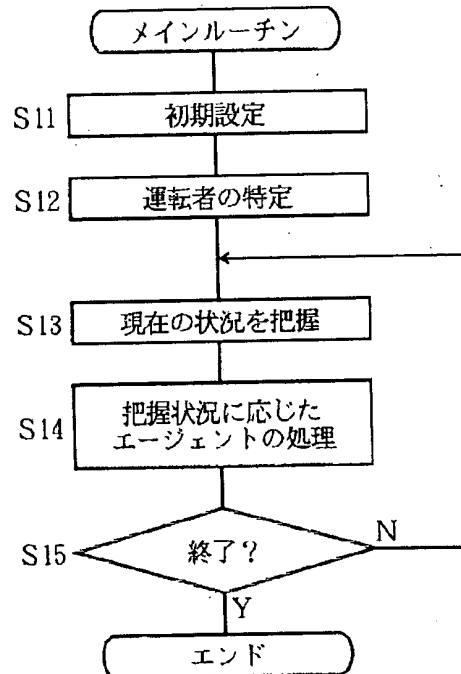


【図5】

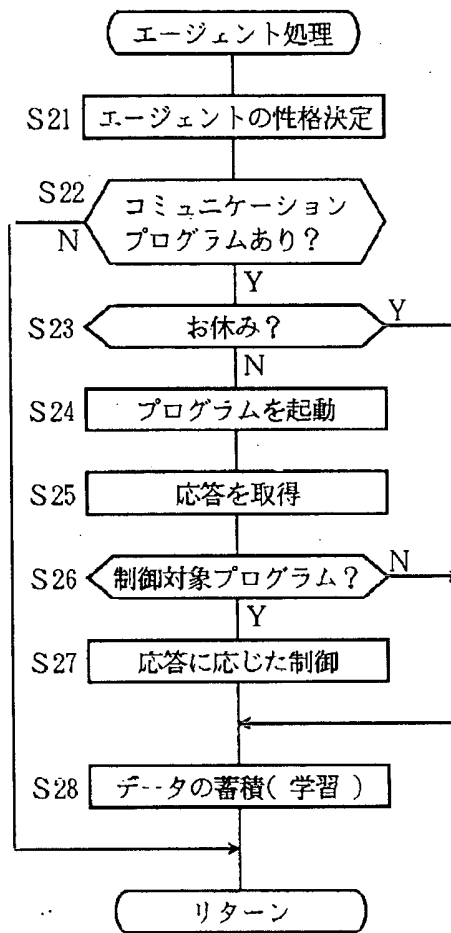
学習項目データ:282

通算起動回数		回				
前回終了(IG OFF)日時		年	月	日	時	分
今日のIG ON 回数		回目		時 分		
:		:				
前5回の給油時残量		ℓ	ℓ	ℓ	ℓ	ℓ
:		:				
お休み回数 ／日時	プログラム 番号	:	:			
		00123	回			
		00125	回			
		:	:			
:		:				
デフォルト値		時 分	回	度	m/s	...

【図10】

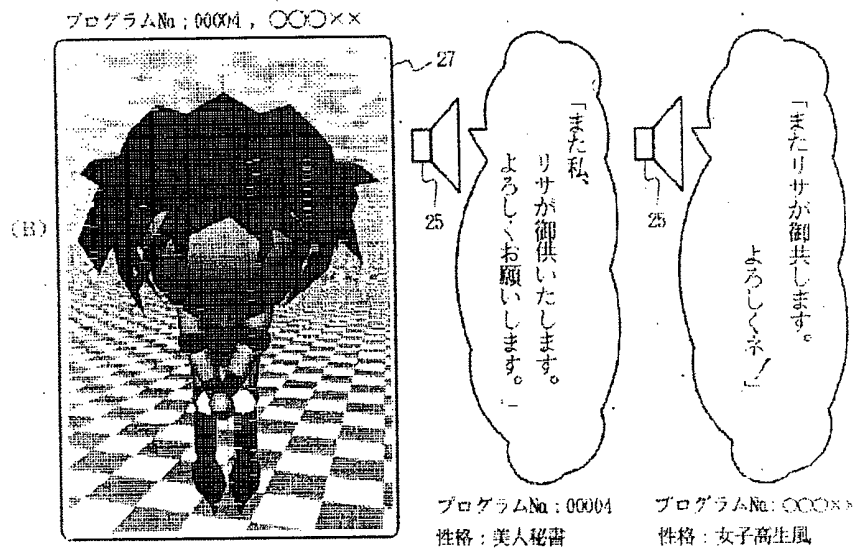


【図11】



【図12】

(A)	現在状況		+	学習項目・応答データ		+	エージェント 性格
	IG	ON		今日のIG ON 回数	2回目		
	起動場所	その他		前回終了日時	1997.7.12 10:05		
	⋮	⋮		通算起動回数	30回		
				⋮	⋮		



(C)	学習内容	
	今日のIG ON 回数	2回目→3回目
	通算起動回数	30回→31回
	⋮	⋮

【図13】

(a)

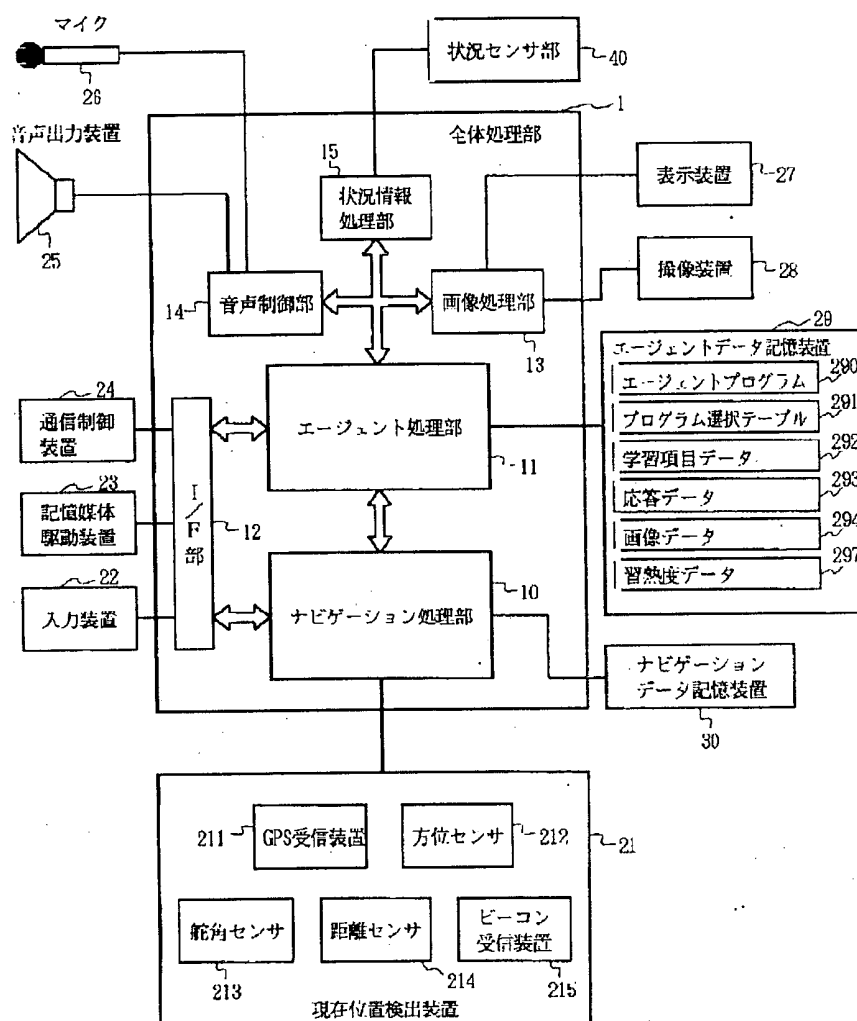
プログラム選択テーブル：291

プログラム 番	7110 ON	71F ル ON	7110 P, N 以外	エージェント性格				
						世話好き	ひかえめ	泣き虫	美人秘書	女子高生風	
02000		○	○	○		○			○		
02001		○	○	○						○	
02002		○	○	○				○			
02003		○	○	○			○				

(b)

プログラ ム 番	エージェント行為	
	行 動	発 声
02000	右手を後に引かれながら	「サイドブレーキを引いたままですよ。注意して下さいね。」
02001	右手を後に引かれながら	「ヤダー。サイドブレーキを引いたままよ。注意してネ！」
02002	右手を後に引かれて泣きながら	「イタイ！サイドブレーキを引いたままですよ。注意してネ！」
02003	右手を後に引かれながら	「サイドブレーキを引いたままですよ。」
・	・	・
・	・	・
・	・	・

【図14】



フロントページの続き

(72)発明者 足立 和英
東京都千代田区外神田2丁目19番12号 株
式会社エクロス・リサーチ内

(72)発明者 向井 康二
東京都千代田区外神田2丁目19番12号 株
式会社エクロス・リサーチ内